

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ГЕТЕРОГЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ  
РЕАКЦИИ И ДЕСОРБЦИИ МОЛЕКУЛ ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИИ МЕТОДОМ ТЕРМОДЕСОРБЦИОННОЙ  
ПОВЕРХНОСТНО-ИОНИЗАЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ**

Раджабов А.Ш., Халматов А.С., Усманов Д.Т., Расулев У.Х.

Институт ионно-плазменных и лазерных технологий им. У.А. Арифова Академии  
Наук Республики Узбекистанг, Ташкент

E-mail: [a.radjabov0217@gmail.com](mailto:a.radjabov0217@gmail.com)

**STUDY OF THE KINETICS OF HETEROGENEOUS CHEMICAL  
REACTIONS AND DESORPTION OF THE MOLECULES OF ORGANIC  
COMPOUNDS BY THE METHOD THERMODESORPTION SURFACE-  
IONIZATION MASS-SPECTROMETRY**

Radjabov A.Sh., Khalmatov A.C., Usmanov D.T., Rasulev U.Kh.

Institute of Ion-plasm and laser technologies named after U.A. Arifov Academy of science  
of Uzbekistan, Tashkent

The results of the work on the application of the laws of thermal desorption surface-ionization spectrometry in mass spectrometry for the study of the kinetics of heterogeneous processes occurring during the adsorption of molecules of organic compounds on the heated surface of a solid are presented.

Исследование закономерностей кинетики гетерогенных процессов в термодесорбционной поверхностно-ионизационной (ТДПИ) спектрометрии органических соединений показали, что по ТДПИ спектрам можно определять теплоты испарения веществ, но определение кинетических характеристик гетерогенных процессов на горячей поверхности твердого тела является очень трудной, и возможно только в частных случаях.

Анализ показало, что метод ТДПИ спектрометрии можно применять в масс-спектрометрии. Тогда получим возможность не только исследовать кинетических характеристик испарения веществ, но и кинетических характеристик гетерогенных процессов, происходящих при адсорбции молекул органических соединений на нагретой поверхности твердого тела. В данной работе разработан модель закономерностей процессов в этой системы.

Как известно, при адсорбции молекул на поверхность поверхностно-ионизационного эмиттера, подвергаются к гетерогенным химическим реакциям – де-гидрогенизации и диссоциации, в следствии чего может образоваться (М-Н), (М-nH), (М-R) и (М-R-2nH) виды частиц [2], и десорбируясь с поверхности эмиттера могут ионизироваться путем поверхностной ионизации (где М – молекула, Н – атомы водорода, отщепляющийся или присоединяемые; n – их число; R – отщепляющийся радикал). При этом, их поверхностно-ионизации ток равен

$$I_i = K_i(Q_{i0} - Q_i) - eK_iE_in,$$

где  $K_i$  – скорость десорбции продуктов гетерогенных химических реакции,  $Q_{i0}$  – поной заряд ТДПИ спектра продуктов гетерогенных химических реакции,  $E_i$  – их ионизационной эффективность [1],  $Q_i$  – заряд десорбированный до какой та температуры испарителя,  $n$  – концентрация молекул веществ на испарителе;  $e$  – заряд электрона.

1. Rasulev U.Kh., Iskhakova S.S., et al., Inter. Jour. of Ion Mob. Spec. 4 (2), 121 (2001).
2. Rasulev U.Kh., Zandberg E.Ya., Progress in Surface Science, 28(3/4), 181, (1988).

### **О КИНЕТИКЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТЕРМОДЕСОРБЦИОННОЙ ПОВЕРХНОСТНО-ИОНИЗАЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИИ**

Раджабов А.Ш., Халматов А.С., Усманов Д.Т., Расулев У.Х.

Институт ионно-плазменных и лазерных технологий им. У.А. Арифова Академии  
Наук Республики Узбекистанг, Ташкент

E-mail: [a.radjabov0217@gmail.com](mailto:a.radjabov0217@gmail.com)

### **KINETICS OF HETEROGENEOUS PROCESSES IN THERMOLDESORPTION SURFACE-IONIZATION SPECTROMETRY OF ORGANIC COMPOUNDS**

Radjabov A.Sh., Khalmatov A.C., Usmanov D.T., Rasulev U.Kh.

Institute of Ion-plasm and laser technologies named after U.A. Arifov Academy of science  
of Uzbekistan, Tashkent

The work is devoted to the development of a mathematical model of the kinetics of heterogeneous processes in thermodesorption surface-ionization spectrometry of organic compounds. Expressions of determination of sublimation heat of substances on thermodesorption surface-ionization spectra are received.

Термодесорбционная поверхностно-ионизационная (ТДПИ) спектрометрия является высокочувствительным и экспертным метод обнаружения и анализа физиологически активных органических соединений в атмосфере воздуха [1]. К настоящему времени методом ТДПИ спектрометрии исследованы боле 50 видов этих веществ. Созданы их эталанное спектры, с помощью которого выполняются их идентификация и количественная обработка.

Несмотря на достигающиеся практические результаты в области ТДПИ спектрометрии физиологически активных веществ, вопрос о кинетической теории гетерогенных процессов в ТДПИ спектрометрии остается открытым. Целью данной работы является, разработка математической модели кинетике гетерогенных процессов в ТДПИ спектрометрий. Результаты моделирования показали, что